



<p>(51) 国際特許分類6 H02M 7/44, B60L 11/12, H05K 7/20</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/17994</p> <p>(43) 国際公開日 2000年3月30日 (30.03.00)</p>		
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/04219</p> <p>(22) 国際出願日 1998年9月18日 (18.09.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所(HITACHI, LTD.)(JP/JP) 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP) 株式会社 日立カーエンジニアリング (HITACHI CAR ENGINEERING CO., LTD.)(JP/JP) 〒312-0062 茨城県ひたちなか市高場2477番地 Ibaraki, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 佐々木 要(SASAKI, Kaname)(JP/JP) 鈴木 敦(SUZUKI, Osamu)(JP/JP) 桑原平吉(KUWABARA, Heikichi)(JP/JP) 〒300-0013 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所 機械研究所内 Ibaraki, (JP) 吉原重之(YOSHIHARA, Shigeyuki)(JP/JP) 〒312-0062 茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会社 日立カーエンジニアリング内 Ibaraki, (JP)</p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>片田 寛(KATADA, Hiroshi)(JP/JP) 山村博久(YAMAMURA, Hirohisa)(JP/JP) 〒312-0062 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社 日立製作所 自動車機器事業部内 Ibaraki, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 小川勝男(OGAWA, Katsuo) 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p> </td> </tr> </table>			<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/04219</p> <p>(22) 国際出願日 1998年9月18日 (18.09.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所(HITACHI, LTD.)(JP/JP) 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP) 株式会社 日立カーエンジニアリング (HITACHI CAR ENGINEERING CO., LTD.)(JP/JP) 〒312-0062 茨城県ひたちなか市高場2477番地 Ibaraki, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 佐々木 要(SASAKI, Kaname)(JP/JP) 鈴木 敦(SUZUKI, Osamu)(JP/JP) 桑原平吉(KUWABARA, Heikichi)(JP/JP) 〒300-0013 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所 機械研究所内 Ibaraki, (JP) 吉原重之(YOSHIHARA, Shigeyuki)(JP/JP) 〒312-0062 茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会社 日立カーエンジニアリング内 Ibaraki, (JP)</p>	<p>片田 寛(KATADA, Hiroshi)(JP/JP) 山村博久(YAMAMURA, Hirohisa)(JP/JP) 〒312-0062 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社 日立製作所 自動車機器事業部内 Ibaraki, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 小川勝男(OGAWA, Katsuo) 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/04219</p> <p>(22) 国際出願日 1998年9月18日 (18.09.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所(HITACHI, LTD.)(JP/JP) 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP) 株式会社 日立カーエンジニアリング (HITACHI CAR ENGINEERING CO., LTD.)(JP/JP) 〒312-0062 茨城県ひたちなか市高場2477番地 Ibaraki, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 佐々木 要(SASAKI, Kaname)(JP/JP) 鈴木 敦(SUZUKI, Osamu)(JP/JP) 桑原平吉(KUWABARA, Heikichi)(JP/JP) 〒300-0013 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所 機械研究所内 Ibaraki, (JP) 吉原重之(YOSHIHARA, Shigeyuki)(JP/JP) 〒312-0062 茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会社 日立カーエンジニアリング内 Ibaraki, (JP)</p>	<p>片田 寛(KATADA, Hiroshi)(JP/JP) 山村博久(YAMAMURA, Hirohisa)(JP/JP) 〒312-0062 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社 日立製作所 自動車機器事業部内 Ibaraki, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 小川勝男(OGAWA, Katsuo) 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>			
<p>(54)Title: MOTOR DRIVING DEVICE FOR AUTOMOBILES</p> <p>(54)発明の名称 自動車用モータ駆動装置</p> <div style="text-align: center;"> <p>↓ 冷却水の流れ方向 DIRECTION OF FLOW OF COOLING WATER</p> </div> <p>(57) Abstract A motor driving device for automobiles and a hybrid electric vehicle driving device having a semiconductor element for driving a motor. A power converting element for driving the motor and a control element are so housed in a casing that they are stacked independently of each other. The casing is made of a good thermal conductor. A cooler is thermally connected to the casing, and the control device is supported through thermally conductive means in thermal contact with the casing. With this simple construction, the device can be small and highly reliable while suppressing the rise of temperature of the control element.</p>				

(57)要約

モータを駆動する半導体素子を有する自動車用モータ駆動装置及びハイブリッド電気自動車駆動装置において、モータを駆動する電力変換素子と前記制御素子を独立して積重なるように筐体内に収納し、筐体を熱良導体で形成し、筐体に冷却器を熱的に接続して取付け、前記制御素子を熱伝導手段を介して筐体に熱的に接触して支持する。これにより、簡単な構成で制御素子の温度上昇を抑え、小型で信頼性の優れたものとすることができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	DE	ドイツ	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SI	スロベニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BF	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BG	ブルガナ・ファン	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TG	トーゴ
BJ	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TJ	タジキスタン
BR	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TZ	タンザニア
BY	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
CA	ベラルーシ	HR	クロアチア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
CC	カナダ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CJ	キューバ	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
CZ	チェッコ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KR	韓国	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク						

明 細 書

自動車用モータ駆動装置

技術分野

- 5 本発明は自動車用モータ駆動装置に関する。

背景技術

- 従来の自動車用モータ駆動装置としては、電気自動車を駆動するモータと、モータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、インバータ部を制御する制御部を構成し且つプリント基板に実装された制御素子と、電力変換素子を上部に、制御素子を実装したプリント基板を下部にそれぞれ配置して収納した筐体と、電力変換素子を熱的に接触して設置した冷却器と、制御素子と冷却器との間を接続するヒートパイプとを備えたものがある。これに関するものとしては、例えば特開平 9 - 2 3 3 8 4 7 号公報
- 10
- 15 に記載されているものが公知である。

- この自動車用モータ駆動装置は、一般的に発熱量の大きい電力変換素子の耐熱温度より発熱量の小さい制御素子の耐熱温度の方が低いものであり、筐体内に配置されている制御素子から発生する熱をヒートパイプで冷却器に伝達して放熱する事により制御素子の温度
- 20 上昇を抑制しようとしている。

- しかしながら、かかる自動車用モータ駆動装置は、プリント基板に実装された制御素子の熱を筐体を介することなく伝熱手段のみを介して冷却器に伝達する構成であるため、この伝熱手段が筐体内で邪魔にならないように且つその伝達熱抵抗が小さいものを用いるようにする必要がある。このような伝熱手段としては、ヒートパイプ等の特殊な伝熱手段を使用せざるを得ず、必然的に高価となり、しかも十分な伝熱性能を確保する事が難しく、高い信頼性が得られな
- 25

いという問題があった。

- また、かかる自動車用モータ駆動装置は、設置される筐体の周囲温度が高い場合には、筐体全体が周囲から加熱され、筐体内の温度が上昇して制御素子が温度上昇し、高い信頼性が得られないという問題があった。

更に、かかる自動車用モータ駆動装置は、制御素子を実装したプリント基板の半田等の凹凸を吸収して伝熱手段の実効的な伝熱面積の増加を図る事及び自動車の走行中の振動に対応する事については配慮されていない。

- 10 しかも、かかる自動車用モータ駆動装置は、ハイブリッド電気自動車のエンジンの冷却に用いるラジエータとの関係、即ちラジエータの据付け性を向上する事について配慮されていなかった。

発明の開示

- 15 本発明の目的は、単な構成で筐体内を冷却する事ができると共に制御素子の温度上昇を抑える事ができ、制御素子の実装密度を上げた場合又はハイブリッド電気自動車のような筐体の周囲温度が高い場合においても小型で信頼性の優れた自動車用モータ駆動装置を得る事にある。

- 20 また、本発明の他の目的は、前記第1の目的と共に、電力変換素子と制御素子を結ぶ配線の長さを短くする事ができ、これによってノイズの影響を受け難くすることができると共に、配線を簡略化する事ができ、しかも冷却器の設置スペースを小さくする事ができ、これらによって小型で、信頼性が高く、安価な自動車用モータ駆動装置を得る事にある。

- 25 また、本発明の他の目的は、前記第1及び第2の目的と共に、プリント基板の他面側の半田等の凹凸を吸収して実効的な伝熱面積が増加し得る自動車用モータ駆動装置を得る事にある。

また、本発明の他の目的は、前記第1及び第2の目的と共に、エンジン用

3

- 冷却水を冷却するラジエータから冷却器に冷却水を供給し、冷却器に接続する電力変換素子を下部に配置し、制御素子を実装したプリント基板を上部に配置したので、ハイブリッド電気自動車のエンジン冷却水の冷却に用いるラジエータの上端部を冷却器より上方に位置させる事ができ、これによってエンジンルーム内のラジエータ及びモータ駆動装置の据付け性が優れた自動車用モータ駆動装置を得る事にある。

- 上記目的を達成するための本発明の第1の態様は、自動車を駆動するモータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、前記インバータ部を制御する制御部を構成する制御素子と、前記電力変換素子及び前記制御素子を独立して積重なるように収納した閉鎖空間を構成すると共に、熱良導体で形成した筐体と、前記電力変換素子を熱的に接触して設置すると共に、前記熱良導体で形成された筐体と熱的に接続した冷却器と、前記制御素子を前記熱良導体で形成した筐体に支持すると共に熱的に接続するように熱良導体で形成した熱伝導手段とを備えたものである。

- そして好ましくは、前記モータはハイブリッド電気自動車を駆動し、前記制御素子はプリント基板に実装され、前記筐体は、完全に密閉された空間とし、全体を熱良導体で形成され、前記冷却器はエンジン冷却用の冷却水で冷却され、前記冷却器は前記筐体と一体に形成され、前記熱伝導手段は前記制御素子に接続される部材と前記筐体に接続される部材を有し、前記モータの近傍に配置されるものである。

- 上記目的を達成するための本発明の第2の態様は、自動車を駆動するモータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、前記インバータ部を制御する制御部を構成し、プリント基板の一面に主として実装された制御素子と、前記電力変換素子及び前記制御素子を独立して積重なるように収納し、熱良導体で形成した筐体と、前記電力変換素子を熱的に接触して設置すると共に、前記熱良導体で形成された筐体と熱的に接続した冷却器と、前記プリント基板の他面側に弾力性を有する熱伝導シートを介して基板据

4

付け部材を配置し、これらにより前記制御素子を筐体に熱的に接続した熱伝導手段とを備えたものである。

そして好ましくは、前記熱伝導シートは熱伝導シリコンを主成分とする材料で形成されたものである。

- 5 上記目的を達成するための本発明の第3の態様は、ハイブリッド電気自動車を駆動するモータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、前記インバータ部を制御する制御部を構成し、プリント基板に実装された制御素子と、前記電力変換素子を下部に、前記制御素子を実装したプリント基板を上部に積重なるように配置して収納すると共に、熱良導体で形成した筐体と、前記電力変換素子を熱的に接触して設置すると共に、前記熱良導体で形成された筐体と熱的に接続し、ラジエータから冷却水が供給される冷却器と、前記制御素子を前記熱良導体で形成した筐体に熱的に接続するように熱良導体で形成した熱伝導手段とを備え、ハイブリッド電気自動車のエンジンルームに配置されるものである。

- 15 そして好ましくは、前記制御素子はマイコンを含むプリント基板とゲート回路を含むプリント基板に複数段に分割して実装されたものである。

- 上記目的を達成するための本発明の第4の態様は、自動車を駆動するモータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、前記インバータ部を制御する制御部を構成し、プリント基板の一面に実装された制御素子と、
20 前記電力変換素子を下部に、前記制御素子を実装したプリント基板を上部に配置して収納すると共に、熱良導体で形成した筐体と、前記電力変換素子を熱的に接触して設置すると共に、前記熱良導体で形成された筐体に熱的に接続した冷却器と、前記プリント基板の一面側に前記制御素子に近接又は接触する突出部を有する一側放熱部材を前記制御素子に変位可能に配置し、前記
25 プリント基板の他面側に他側熱伝導部材配置し、前記一側放熱部材及び前記他側熱伝導部材を前記筐体に熱的に接続した熱伝導手段とを備えたものである。

5

そして好ましくは、前記一側放熱部材はを前記制御素子に近接又は接触する複数の突出部を変位可能に配置し、前記プリント基板の他面側に弾力性を有する熱伝導シート及び据付け部材を有する他側熱伝導部材配置し、前記一側放熱部材及び前記他側熱伝導部材を前記筐体に熱的に接続した熱伝導手段とを備えたものである。

上記目的を達成するための本発明の第5の態様は、ハイブリッド電気自動車を駆動するモータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、前記インバータ部を制御する制御部を構成し、プリント基板の一面に主として実装された制御素子と、前記電力変換素子を下部に、前記制御素子を
10 実装したプリント基板を上部に配置して収納すると共に、熱良導体で形成した筐体と、前記電力変換素子を熱的に接触して設置すると共に、前記熱良導体で形成された筐体と熱的に接続し、エンジン用冷却水を冷却するラジエータから冷却水が供給される冷却器と、前記プリント基板の一面側に前記制御素子に近接又は接触する突出部を有する一側放熱部材を前記制御素子に
15 変位可能に配置し、前記プリント基板の他面側に他側熱伝導部材配置し、前記一側放熱部材及び前記他側熱伝導部材を前記筐体に熱的に接続した熱伝導手段とを備え、ハイブリッド電気自動車のエンジンルームに配置されるものである。

20 図面の簡単な説明

第1図は本発明の自動車用モータ駆動装置の縦断面斜視図である。

第2図は本発明を備えたハイブリッド電気自動車のエンジンルーム部の透視斜視概略図である。

第3図は本発明の自動車用モータ駆動装置の電気回路図である。

25 4図は本発明の自動車用モータ駆動装置の冷却器の横断面図である。

第5図は本発明の自動車用モータ駆動装置の制御素子と放熱板部

の断面拡大斜視図である。

第 6 図は本発明の自動車用モータ駆動装置の制御素子と放熱板部の他の実施例の断面拡大斜視図である。

第 7 図は本発明の自動車用モータ用駆動装置の他の実施例を示す
5 縦断面斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明のいくつかの実施例を図面を用いて説明する。

第 2 図は本発明を備えたハイブリッド電気自動車のエンジンルーム部の透視斜視概略図である。
10

エンジンルーム内には、モータ駆動装置 1、エンジン 2、モータ 3、発電機 4、ラジエータ 5、冷却水用ポンプ 6、配管 6 a、動力伝達機構 7 及び車軸 8 が配置されている。車軸 8 の両端部は、エンジンルームの外部に突出しており、車輪 9 が取付けられている。

15 モータ 3 を駆動するモータ駆動装置 1 は、エンジン 2 及びモータ 3 の近傍に配置され、具体的には、モータ 3 の直上で、エンジン 2 の横に隣接して配置されているので、エンジンルーム内の温度、特にエンジン 2 及びモータ 3 の発熱による温度の影響を受ける。エンジンルーム内の温度は車外温度によっては 90℃以上に達する事がある。
20 発電機 4 は、エンジン 2 の側面に取付けられ、エンジン 2 の回転により発電し、バッテリー 502 (第 3 図参照) を充電する。モータ駆動装置 1 は、このバッテリー 502 から電力の供給を受けるようになっており、発電機 4 から電力の供給を受けている事になる。モータ駆動装置 1 は、熱伝導性が良好な、例えばアルミニウムや銅
25 のような材料で形成された筐体 111 と同様な材料で形成された冷却器 110 とで形成される閉鎖空間内に制御素子 102 及び電力変換素子 101 が上下段に積重なるように配置され収納されている。

電力変換素子 1 0 1 及び制御素子 1 0 2 は、通電によって損失が発生し発熱する。制御素子 1 0 2 は、第 2 図においては一段に省略して表してあるが、具体的には第 1 図に示すように 2 段で構成されている。筐体 1 1 1 の 4 面と冷却器 1 1 0 とが一体成形されており、
5 筐体 1 1 1 の前面をカバーで塞ぐように構成されている。前記閉鎖空間は、雨水や塵埃の侵入を防ぐために、完全に密閉されている事が望ましい。

ラジエータ 5、冷却水用ポンプ 6、冷却器 1 1 0、モータ 3 はこの順に配管 6 a で連結されており、冷却水循環経路を構成している。
10 この冷却水としては、エチレングリコールから成る不凍液を含む水が用いられる。冷却水は、この循環水経路内を冷却水用ポンプ 6 の運転によりラジエータ 5 から冷却器 1 1 0 に送られ、この冷却器 1 1 0 を冷却した後、モータ 1 1 0 を冷却してこれらから熱を奪って温度上昇し、しかる後にラジエータ 5 に戻り、ラジエータ 5 にてエ
15 ンジンルーム内に取込まれる走行風を用いて熱交換され、低温に戻る。エンジン 2 は、冷却器 1 1 0 の冷却水循環系統とは別系統(図示せず)で冷却されるが、冷却水用ポンプ 6 を共用する構成であっても差し支えない。冷却水が不足した場合には、ラジエータ 5 の上面の
20 設けられた給水口キャップ(図示せず)を外し、上方から給水を行って補充する。

第 3 図は本発明の自動車用モータ駆動装置の電気回路図である。

電力変換回路 5 0 9 は、I G B T スイッチング素子 5 0 1 a 及びダイオード 5 0 1 b 等より成る電力変換素子を有するインバータ部を構成している。I G B T スイッチング素子 5 0 1 a 及びダイオード 5 0 1 b は、U 相、V 相及び W 相の + 側及び - 相がブリッジを形成するように接続されている。この電力変換回路 5 0 9 は、入力側
25 がフィルタコンデンサ 5 0 3 を介してバッテリー 5 0 2 に接続され、

出力側がモータ 3 に接続されている。ゲート回路 5 0 7 を含む制御回路 5 0 8 は、電流センサ 5 0 4 及びエンコーダ 5 0 6 の検出信号を受けて電力変換素子 1 0 1 を制御するように接続されている。電力変換回路 5 0 9 及び制御回路 5 0 8 によりモータ 3 の回転数を制御しながら駆動する。

第 1 図は本発明の自動車用モータ駆動装置の縦断面斜視図、第 4 図は本発明の自動車用モータ駆動装置の冷却器の横断面図、第 5 図は本発明の自動車用モータ駆動装置の制御素子と放熱板部の断面拡大斜視図、第 6 図は本発明の自動車用モータ駆動装置の制御素子と放熱板部の他の実施例の断面拡大斜視図である。

冷却器 1 1 0 と筐体 1 1 1 は、アルミニウムや銅のような熱良導体で一体成型されている。筐体 1 1 1 の上面開口を塞ぐように熱良導体で形成されたカバー 1 3 0 が熱的に接触するように着脱可能に取付けられている。なお、冷却器 1 1 0 と別体に筐体 1 1 1 を下面が開口した箱状に形成し、両者を熱伝導グリース等を介して熱的に良好に接触して着脱可能に取付けても良い。冷却器 1 1 0 には冷却水入口 1 5 0 及び冷却水出口 1 5 1 が設けられ、冷却水が矢印の
15 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 857

板状基板据付け部材 1 2 2 上に載置されている。熱伝導シート 1 1 3 は熱伝導率 $1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 前後のものを用いる事が望ましい。基板据付け部材 1 2 2 は、熱伝導率が高いアルミニウム製板材等の熱良導体で構成され、筐体 1 1 1 の両側面に熱的に接触して固着された柵受け部 1 1 1 b に両端部が熱的に接触して載置され支持されている。なお、柵受け部 1 1 1 b は筐体 1 1 1 と一体成型しても良く、この方が熱伝達が良好である。プリント基板 1 2 0 はネジ等の固定手段(図示せず)で伝熱シート 1 1 3 を若干圧縮するよう基板据付け部材 1 2 2 に固定されている。熱伝導シート 1 1 3 と基板据付け部材 1 2 2 とで熱伝導手段が構成される。電力変換素子 1 0 1 と制御素子 1 0 3、1 0 4 は独立して異なった段を構成するよう積重ねられ、予め両端部が熱的に接触してネジ等で固定されているので、制御素子 1 0 3、1 0 4 の間の配線が容易であり、組立もとなっている。電力変換回路 5 0 8 の電力変換素子は、1 個につき数百 W 発熱し、その許容温度が 150°C 程度であるのに対し、制御回路 5 0 8 の制御素子は、1 個あたり 1 W 程度発熱し、その許容温度が 100°C 程度である。従って、制御素子の方が電力変換素子より温度条件が厳しい。制御素子 1 0 3 を実装したプリント基板 1 2 0 と制御素子 1 0 4 を実装したプリント基板 1 2 0 とは、独立して上下に積重ねられて配置され筐体 1 1 1 内に収納されている。

熱伝導板 1 2 5 は、熱伝導率の観点からアルミニウム板や、ふく射伝熱の促進を目的として黄銅板が用いられ、制御素子 1 0 4 の直上に配置され、筐体 1 1 1 に熱的に接触して固着された柵受け部 1 1 1 b に熱的に接触して支持されている。熱伝導板 1 2 5 に溶着された放熱板 1 2 3 は、制御素子 1 0 4 の両側に数 mm 間隙 L を有して対向するよう垂下している。放熱板 1 0 4 は、熱伝導板 1 2 5 と一体成型されても良く、別体でネジ止めされても良い。又、第 6

図に示すように十分に柔軟性を有するシート材で放熱板 1 2 4 を製作して制御素子 1 0 4 に片側から上下動可能に接触させて熱伝導させればより放熱効果が高くなる。

次に、ハイブリッド電気自動車を運転した際の、モータ駆動装置
5 の冷却状態を説明する。エンジン 2 とモータ 3 の運転は、所定の条件によって切換えられて運転される。エンジン 2 とモータ 3 は、冷却水で冷却されるが、それでもこれらからの発熱によりエンジンルーム内は 9 0 °C 以上に上昇することがある。モータ 3 と冷却水用ポンプ 6 は同時に運転される。冷却水用ポンプ 6 が運転されると、ラ
10 ジエータ 5 で 6 0 °C 程度の温度に冷却された冷却水は、まず冷却器 1 1 0 を冷却した後、モータ 3 を冷却してラジエータ 5 に戻る。これにより筐体 1 1 1 の温度は 7 0 °C 程度になる。モータ 3 が運転されると、モータ駆動装置 1 の電力変換素子 1 0 1 及び制御素子 1 0 3、1 0 4 が発熱する。電力変換素子 1 0 1 で発生した熱は、大部
15 分が冷却器 1 1 0 に直接伝えられて冷却水に放熱され、一部が筐体 1 1 1 内の空間中に放熱される。これによって電力変換素子 1 0 1 自身の温度上昇が抑えられる。制御素子 1 0 3 で発生した熱は、大部分は、プリント基板 1 2 0 の下面から伝熱シート 1 1 3 を介して基板取付け部材 1 2 2 に伝えられ、これから柵受け部 1 1 1 b を介
20 して筐体 1 1 1 の両側面に伝えられ、この筐体 1 1 1 から冷却器 1 1 0 に伝えられて冷却水中に放熱され、一部分は筐体 1 1 1 の空間中に放熱される。制御素子 1 0 4 で発生した熱は、プリント基板 1 2 0 の下面から伝熱シート 1 1 3 を介して基板取付け部材 1 2 2 に伝えられ、これから柵受け部 1 1 1 b を介して筐体 1 1 1 の両側面
25 に伝えられる経路と、制御素子 1 0 4 の上面からふく射により放熱板 1 0 4 に伝えられ、熱伝導板 1 2 5 から柵受け部 1 1 1 b を介して筐体 1 1 1 の両側面に伝えられる経路とにより冷却水中に放熱さ

れる。

第 7 図は本発明の自動車用モータ用駆動装置の他の実施例を示す縦断面斜視図である。

この第 7 図のモータ駆動装置 1 は、筐体 1 1 1 の上面に補助冷却器 1 1 4 を一体成型したものである。補助冷却器 1 1 4 の上面には冷却水入口 1 5 2 及び冷却水出口 1 5 3 が一体成型されている。冷却水出口 1 5 1 と冷却水入口 1 5 2 が連結され、冷却水は矢印のように冷却器 1 1 0 を冷却した後、補助冷却器 1 1 4 を冷却してからモータに至る。

かかる自動車用モータ用駆動装置によれば、冷却器 1 1 0 及び補助冷却器 1 1 4 の両方から放熱されるので、冷却性能を著しく向上する事ができる。特に、電力変換素子 1 0 1 及び制御素子 1 0 3、1 0 4 によって筐体 1 1 1 内の空気が暖められることで、筐体 1 1 1 内は自然対流が生じているが、補助冷却器 1 1 4 で筐体 1 1 1 内上部を冷却する事によりこの自然対流を促進することができ、一層冷却性能を向上する事ができる。

本発明の自動車用モータ用駆動装置によれば、熱良導体で形成された筐体 1 1 1 を冷却器 1 1 0 に熱的に接続するように一体成型したので、筐体 1 1 1 内に別の補助冷却器を設けることなく簡単な構成で筐体 1 1 1 内を冷却する事ができる。また、冷却器 1 1 0 に熱的に接続するよう一体成型された筐体 1 1 1 に制御素子 1 0 3、1 0 4 を伝熱シート 1 1 3 及び基板据付け部材 1 2 2 より成る熱良導体で形成された熱伝導手段を介して支持すると共に熱的に接続したので、ヒートパイプ等の特別な手段を用いることなく簡単な構成で制御素子 1 0 3、1 0 4 の温度上昇を抑える事ができる。これらによって、制御素子 1 0 3、1 0 4 の実装密度を上げた場合又は筐体 1 1 1 の周囲温度が高い場合においても小型で信頼性の優れたものとする事ができる。しかも、電力変換素子 1 0 1 と制御素子 1 0 3、1 0 4 を同じ筐

体 1 1 1 内に独立して積重なるように収納したので、制御素子 1 0 3、1 0 4 を筐体 1 1 1 外に設置したものと比較して電力変換素子 1 0 1 と制御素子 1 0 3、1 0 4 を結ぶ配線の長さを短くする事ができ、これによってノイズの影響を受け難くすることができると共に、配線を簡略化する事ができ、

5 制御素子 1 0 3、1 0 4 を冷却器 1 1 0 上に設置したものと比較して冷却器 1 1 1 の大きさを小さくする事ができ、これらによって小型で、信頼性が高く、安価なものとする事ができる。

また、本発明の自動車用モータ用駆動装置によれば、プリント基板 1 2 0 の上面に制御素子 1 0 3、1 0 4 を実装し、このプリント基板 1 2 0 の

10 下面側に弾力性を有する熱伝導シート 1 1 3 を介して基板取付け部材 1 2 2 を配置したので、プリント基板 1 2 0 の下面側の半田等の凹凸を伝熱シート 1 1 3 で吸収して実効的な伝熱面積が増加でき、且つ自動車の走行中にプリント基板 1 2 0 に伝達される振動を低減できるものである。

更に、本発明の自動車用モータ用駆動装置によれば、ラジエータ 5 から冷却器 1 1 0 に冷却水を供給し、冷却器 1 1 0 に接続する電力変換素子 1 0 1 を下部に配置し、制御素子 1 0 3、1 0 4 を実装したプリント基板 1 2 0 を上部に配置したので、ハイブリッド電気自動車のエンジン冷却水の冷却に用いるラジエータ 5 の上端部を冷却器 1 1 0 より上方に位置させる事ができ、これによってエンジンルーム内のラジエータ 5 及びモータ駆動装置 1

20 の据付け性が優れたものとする事ができる。

しかも、本発明の自動車用モータ用駆動装置によれば、プリント基板 1 2 0 の上面側に制御素子 1 0 4 に近接又は接触する放熱板 1 2 3 より成る突出部を有する上側放熱部材 1 2 5 を制御素子 1 0 4 に変位可能に配置し、プリント基板 1 2 0 の下面側に弾力性を有する熱伝導シート 1 1 3 及び

25 据付け部材 1 2 2 を有する下側熱伝導部材を配置し、上側放熱部材及び下側熱伝導部材を筐体 1 1 1 に熱的に接続した放熱、熱伝導手段としたので、自動車の走行中に生じる制御素子 1 0 4 のプリント基板 1 2 0 の振動に対し

13

て放熱部材及び熱伝導部材が悪影響を与えることなく、両面側から制御素子 104 を冷却でき、これによってより一層の小型で信頼性の優れたものとする事ができる。

- 5 なお、本発明は、その精神又は主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施する事ができる。そのため、本明細書に記載した好ましい実施例は例示的なものであり、限定的なものではない。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によって示されており、その特許請求の範囲の意味の中に入る全ての変形例は本発明の範囲に含まれるものである。

10

請求の範囲

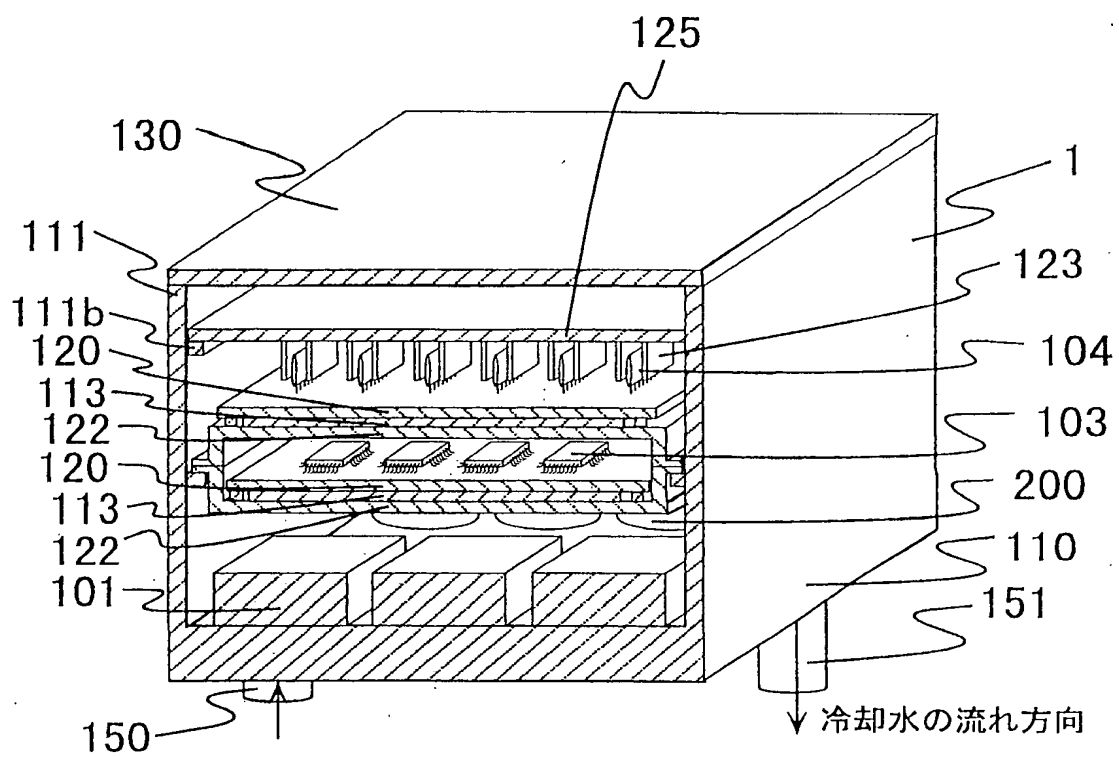
1. 自動車を駆動するモータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、前記インバータ部を制御する制御部を構成する制御素子と、前記電力変換素子及び前記制御素子を独立して積重なるように収納した閉鎖空間を
5 構成すると共に、熱良導体で形成した筐体と、前記電力変換素子を熱的に接触して設置すると共に、前記熱良導体で形成された筐体と熱的に接続した冷却器と、前記制御素子を前記熱良導体で形成した筐体に支持すると共に熱的に接続するように熱良導体で形成した熱伝導手段とを備えた自動車用モータ駆動装置。
- 10 2. 前記モータはハイブリッド電気自動車を駆動し、前記制御素子はプリント基板に実装され、前記筐体は、完全に密閉された空間とし、全体を熱良導体で形成され、前記冷却器はエンジン冷却用の冷却水で冷却され、前記冷却器は前記筐体と一体に形成され、前記熱伝導手段は前記制御素子に接続される部材と前記筐体に接続される部材を有し、前記モータの近傍に配置される
15 請求項 1 記載の自動車用モータ駆動装置。
3. 自動車を駆動するモータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、前記インバータ部を制御する制御部を構成し、プリント基板の一面に主として実装された制御素子と、前記電力変換素子及び前記制御素子を独立して積重なるように収納し、熱良導体で形成した筐体と、前記電力変換素子
20 を熱的に接触して設置すると共に、前記熱良導体で形成された筐体と熱的に接続した冷却器と、前記プリント基板の他面側に弾力性を有する熱伝導シートを介して基板据付け部材を配置し、これらにより前記制御素子を筐体に熱的に接続した熱伝導手段とを備えた自動車用モータ駆動装置。
4. 前記熱伝導シートは熱伝導シリコンを主成分とする材料で形成された
25 請求項 3 記載の自動車用モータ駆動装置。
5. ハイブリッド電気自動車を駆動するモータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、前記インバータ部を制御する制御部を構成し、プリ

- ント基板に実装された制御素子と、前記電力変換素子を下部に、前記制御素子を実装したプリント基板を上部に積重なるように配置して収納すると共に、熱良導体で形成した筐体と、前記電力変換素子を熱的に接触して設置すると共に、前記熱良導体で形成された筐体と熱的に接続し、ラジエータから
- 5 冷却水が供給される冷却器と、前記制御素子を前記熱良導体で形成した筐体に熱的に接続するように熱良導体で形成した熱伝導手段とを備え、ハイブリッド電気自動車のエンジンルームに配置される自動車用モータ駆動装置。
6. 前記制御素子はマイコンを含むプリント基板とゲート回路を含むプリント基板に複数段に分割して実装された請求項3から5の何れかに記載の自動車用モータ駆動装置。
- 10 7. 自動車を駆動するモータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、前記インバータ部を制御する制御部を構成し、プリント基板の一面に実装された制御素子と、前記電力変換素子を下部に、前記制御素子を実装したプリント基板を上部に配置して収納すると共に、熱良導体で形成した筐体と、前記電力変換素子を熱的に接触して設置すると共に、前記熱良導体で形成された筐体に熱的に接続した冷却器と、前記プリント基板の一面側に前記制御素子に近接又は接触する突出部を有する一側放熱部材を前記制御素子に変位可能に配置し、前記プリント基板の他面側に他側熱伝導部材配置し、前記一側放熱部材及び前記他側熱伝導部材を前記筐体に熱的に接続した熱
- 15 伝導手段とを備えた自動車用モータ駆動装置。
8. 前記一側放熱部材はを前記制御素子に近接又は接触する複数の突出部を変位可能に配置し、前記プリント基板の他面側に弾力性を有する熱伝導シート及び据付け部材を有する他側熱伝導部材配置し、前記一側放熱部材及び前記他側熱伝導部材を前記筐体に熱的に接続した熱伝導手段とを備えた請求
- 20 項7に記載の自動車用モータ駆動装置。
9. ハイブリッド電気自動車を駆動するモータを駆動するインバータ部を構成する電力変換素子と、前記インバータ部を制御する制御部を構成し、プリ

- ント基板の一面に主として実装された制御素子と、前記電力変換素子を下部に、前記制御素子を実装したプリント基板を上部に配置して収納すると共に、熱良導体で形成した筐体と、前記電力変換素子を熱的に接触して設置すると共に、前記熱良導体で形成された筐体と熱的に接続し、エンジン用冷却水を
- 5 冷却するラジエータから冷却水が供給される冷却器と、前記プリント基板の一面側に前記制御素子に近接又は接触する突出部を有する一側放熱部材を前記制御素子に変位可能に配置し、前記プリント基板の他面側に他側熱伝導部材配置し、前記一側放熱部材及び前記他側熱伝導部材を前記筐体に熱的に接続した熱伝導手段とを備え、ハイブリッド電気自動車のエンジンルームに
- 10 配置される自動車用モータ駆動装置。

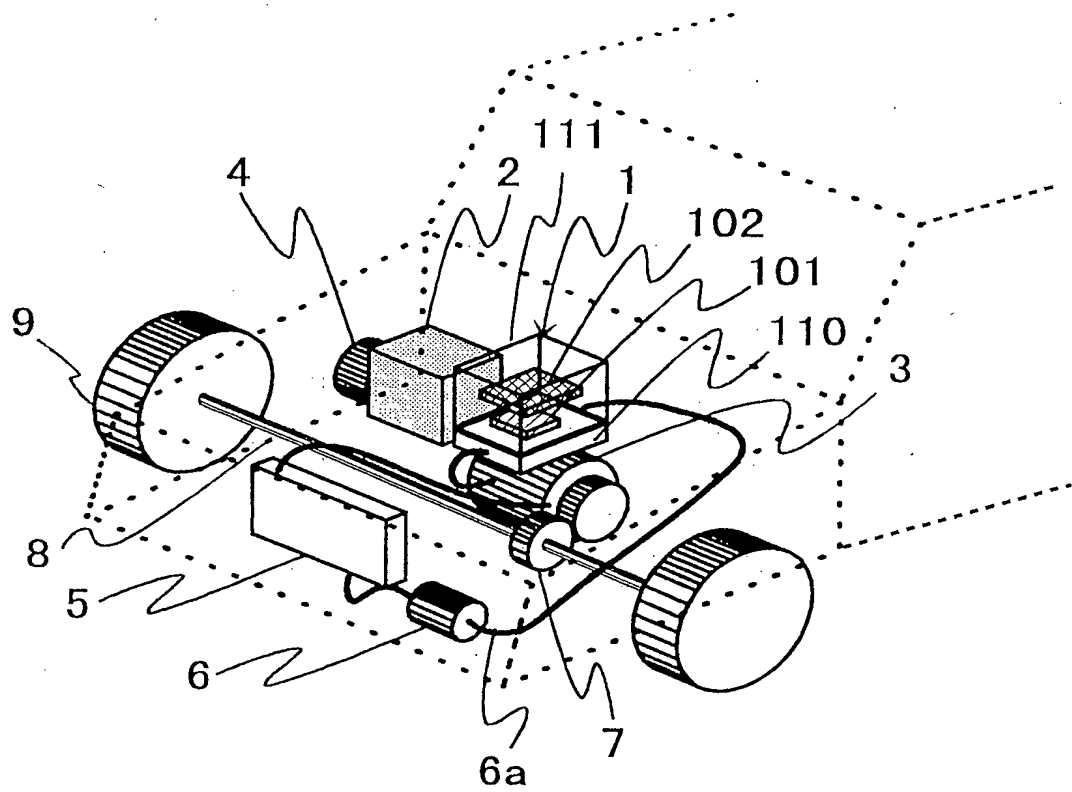
1/5

第1図



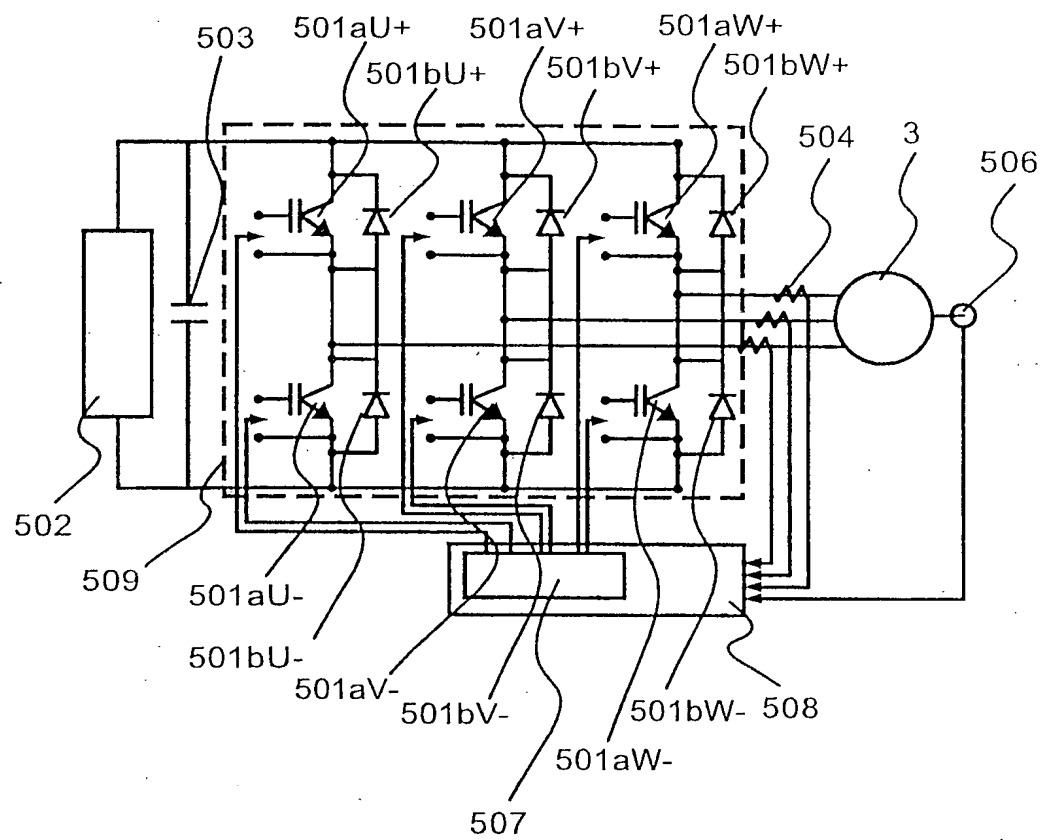
2/5

第2図

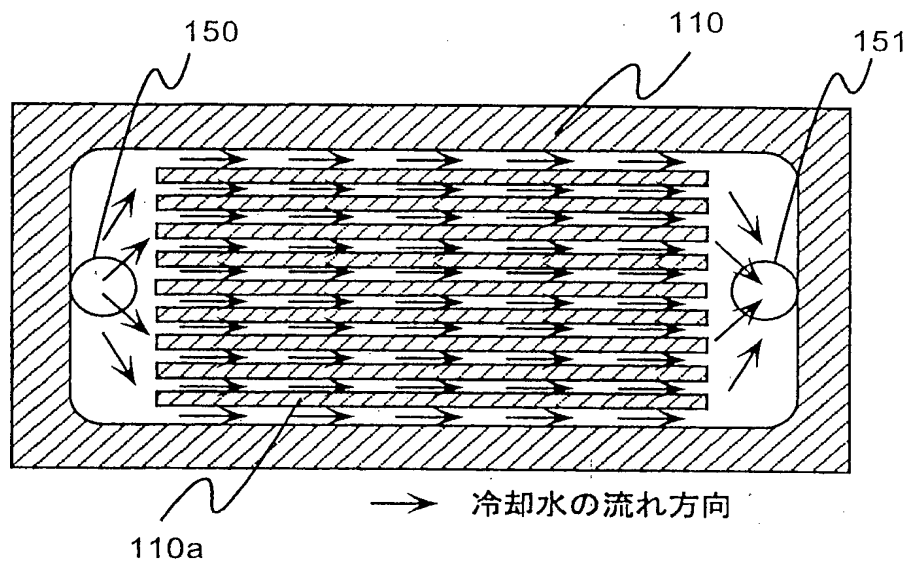


3/5

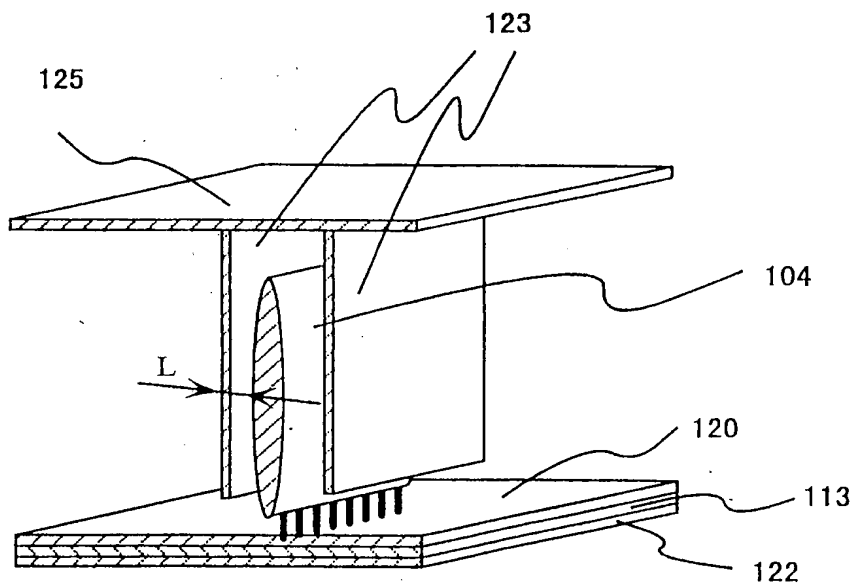
第 3 図



第 4 図

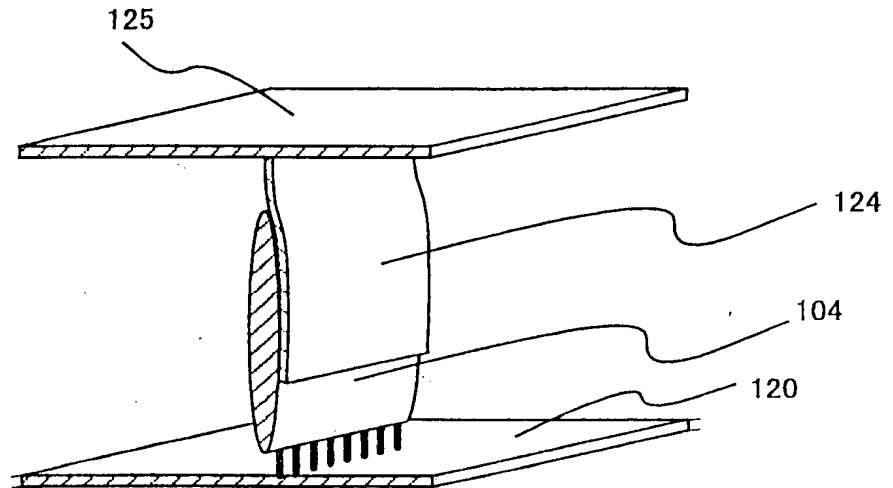


第 5 図

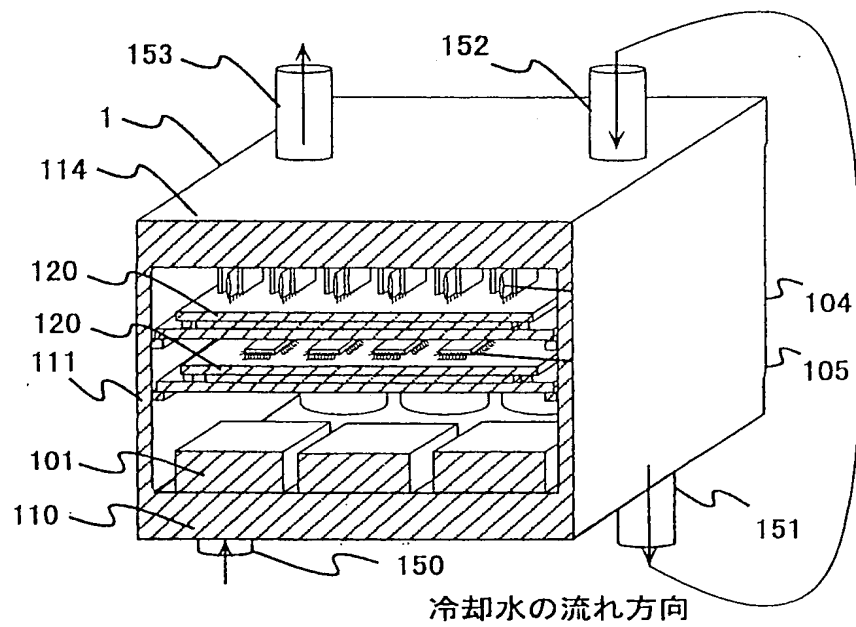


5/5

第 6 図



第 7 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/04219

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H02M7/44, B60L11/12, H05K7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H02M7/42-7/98, B60L11/00-11/18, H05K7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1993-1998

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 2-290099, A (Hitachi, Ltd.), 29 November, 1990 (29. 11. 90) (Family: none)	1-9
A	JP, 10-238345, A (Nissan Motor Co., Ltd.), 8 September, 1998 (08. 09. 98) (Family: none)	2, 5, 9
A	JP, 8-163877, A (Nippondenso Co., Ltd.), 21 June, 1996 (21. 06. 96) (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 December, 1998 (10. 12. 98)

Date of mailing of the international search report
22 December, 1998 (22. 12. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.